

ACTA BOT. CROAT. VOL. 39, 153—164, 1980.

UDC 58

CODEN: ABCRA2

YU ISSN 0365—0588

UDC 582.918.3:576.3/581.9(497.1) = 862

NOVI POGLEDI NA SRODSTVENE ODNOSI
UNUTAR POLIMORFNE VRSTE
PRIMULA AURICULA L.

With Summary in English

MAJA KOVAČEVIĆ

(Arboretum Trsteno — Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti)

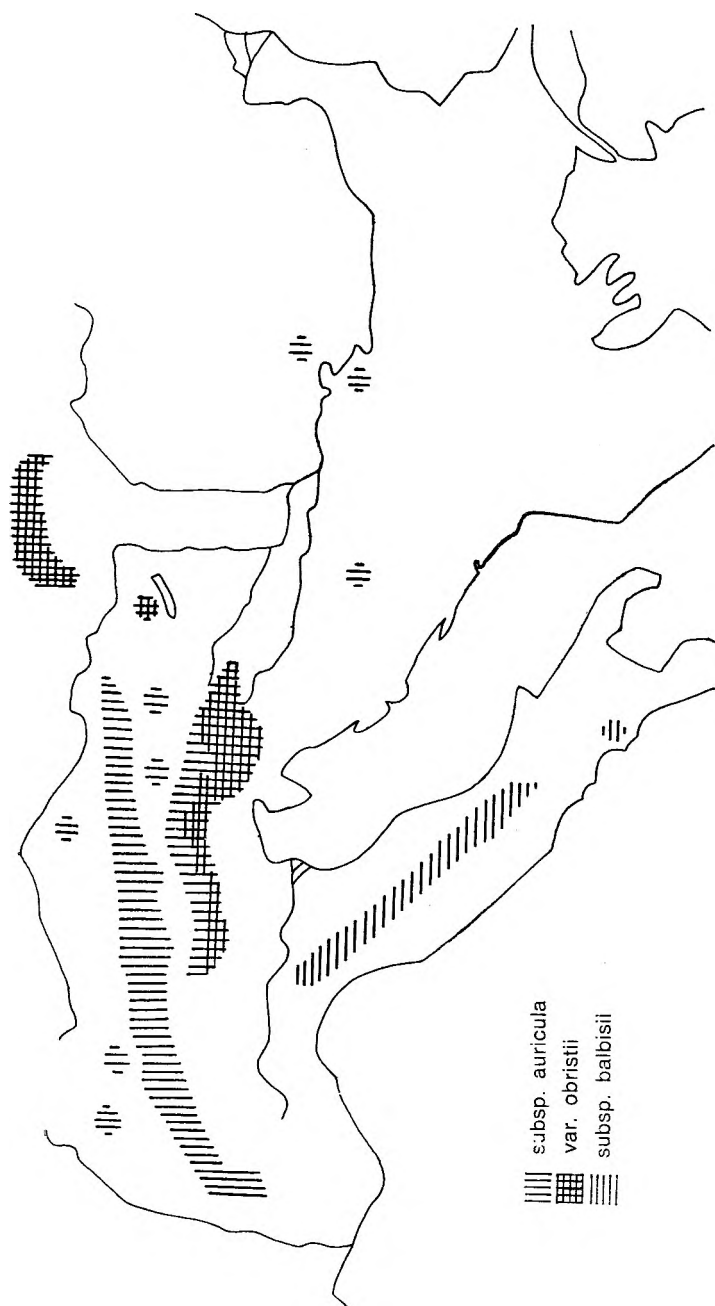
Primljeno 30. 01. 1980.

Uvod

Alpska vrsta *Primula auricula* L. pokazuje veliku polimorfnost i u okvirima njenog disjunktnog areala opisano je nekoliko podvrsta, varijeteta i formi. Intraspecifični taksonomski odnosi nisu dokraja usklađeni, pa se osjeća potreba za morfološkom, citotaksonomskom i horološkom revizijom i obradom vrste na cjelokupnom području rasprostranjenja, a pogotovo SR Hrvatske.

Dosadašnja istraživanja pokazuju (sl. 1) da je u cijelom alpskom arealu rasprostranjen oblik *Primula auricula* L. subsp. *auricula*, naročito u višim dijelovima (do 2900 m. n. m.), s nekoliko oblika (Schroeter 1908, Hegi 1926). U nižim alpskim i predalpskim dijelovima proširen je oblik var. *obristii* (Stein) Beck (Beck 1890), koji dopire sve do naših krajeva, a naseljuje i areal na Karpatima (Hegi 1926, Javorika 1925). Areal subsp. *balbisii* (Lehm.) Arcang. zahvaća Apenine (Hegi 1926, Schroeter 1908), talijanske južne Alpe, Južni Tirol, Korušku te donju i gornju Austriju (Hegi 1926, Beck 1890).

Primula auricula L. je citološki do danas više puta obrađivana (tab. 1) u svrhu utvrđivanja kromosomskog broja; no često uopće nisu spomenuta nalazišta s kojih potječe istraživani materijal, a nije se ni ulazilo u određivanje intraspecifičnih taksona. Jedino je Kress (1962) izvršio opsežnija istraživanja vodeći računa o odnosu kromosomskog broja, nalazišta i biljnog oblika, ali ni to nije provedeno u potpunosti, jer to nije ni bila svrha njegovih istraživanja.



Sl. 1. Areal vrste *Primula auricula* L.
(Prerađeno prema: Šilić, 1967)

Fig. 1. Area of distribution of *Primula auricula* L.
(After Šilić 1967, modified)

Tabela 1.

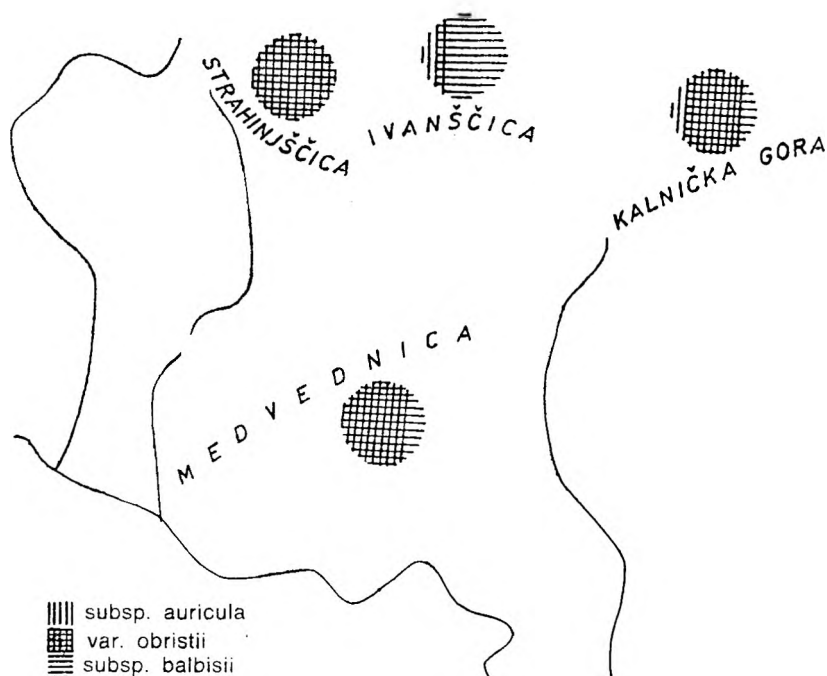
Autor	Godina	Nalazište	Intraspecifični oblik	2n
Marchal	1920	—	—	54
Moser	1925	—	—	72
Vokolek	1926	—	—	54
Bruun	1932	Bot. Gard. Edinburgh	—	56
Wanner	1943	Švicarska	—	62
Larsen	1954	—	—	62
Chiarugi	1956	Apenini	—	62
Skalinska	1959	Karpati	—	62
Simon	1961	Alpe	—	62
(in Löve & L.)				
Kress	1962	Bot. Gart. München	—	63,66
		Eisennerzer Alpen	—	62
		Gardasee	—	64
		Oberbayern	subsp. <i>auricula</i> f. <i>nuda</i>	62
		Nordosten Münchens	subsp. <i>auricula</i> var. <i>monacensis</i>	63,64
		Dolomiti	subsp. <i>balbisii</i>	64

Vrsta *Primula auricula* L. spominje se prvi puta za područje Hrvatske 1854. g., kada Schlosser i Vukotinović bilježe za Kalnik vrste *Primula auricula* L. i *Primula ciliata* Moretti (syn.: *P. auricula* L. subsp. *balbisii* (Lehm.) Arcang.). Godine 1857. isti autori navode novo nalazište kraj Krapine, a 1869. dodaju podatak o nalazištima kraj Rado-boja i na Ivanščici. Gussic priopćuje 1918. još jedno novo nalazište: Vitelnička pećina na Medvednici. Biljke sa Vitelničke pećine i Strahinjščice Pevalek je iste godine odredio kao *P. auricula* L. var. *obristii* (Stein) Beck. Hegi (1926) govoreći o granicama rasprostranjenja vrste *P. auricula* L., spominje i Kupu. Taj podatak se sigurno odnosi na nalazište Stari Trg u SR Sloveniji. Rossi 1930. navodi nalazište na pećinama Učke po C. Untchj-u, čija floristička istraživanja Istre datiraju između 1880 — 1890. g. Podatak o tom nalazu kasnije nikad nije bio potvrđen (Sl. 2).

Iz navedenog je vidljivo da su se dosadašnja istraživanja vrste *Primula auricula* L. na području SR Hrvatske pokazala kao nedovoljna za potpuno poznavanje vrste, pa ih je trebalo upotpuniti detaljnim morfološkim istraživanjima, određivanjem kromosomskog broja kao i horološkom razradom.

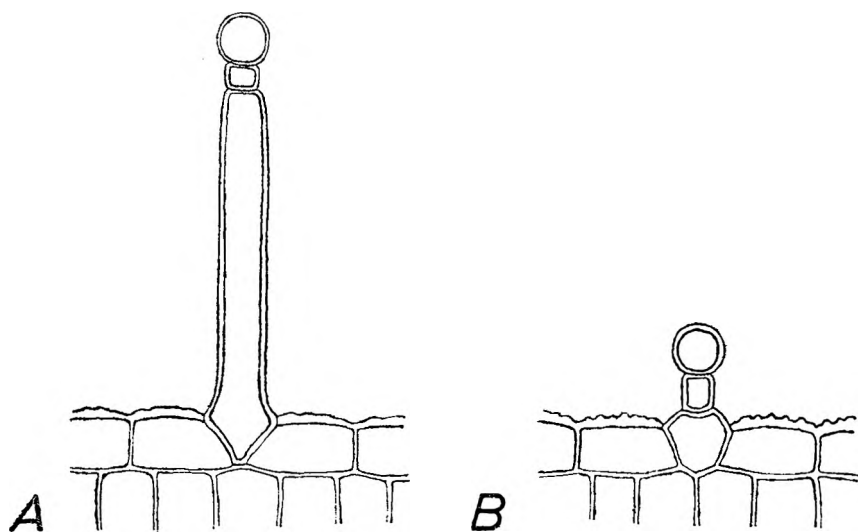
Materijal i metode

Za ova istraživanja poslužile su biljke s prirodnih staništa, kao i biljke koje su neposredno prije cvatnje presadene u lonce i prenesene u Zagreb. U svrhu komparacije uzet je u razmatranje i herbarski materijal iz herbarskih zbirki Ljubljane, Zagreba i Sarajeva (LJ, ZA, SA).



Sl. 2. Rasprostranjenje intraspecifičnih taksona vrste *Primula auricula* L. u SR Hrvatskoj

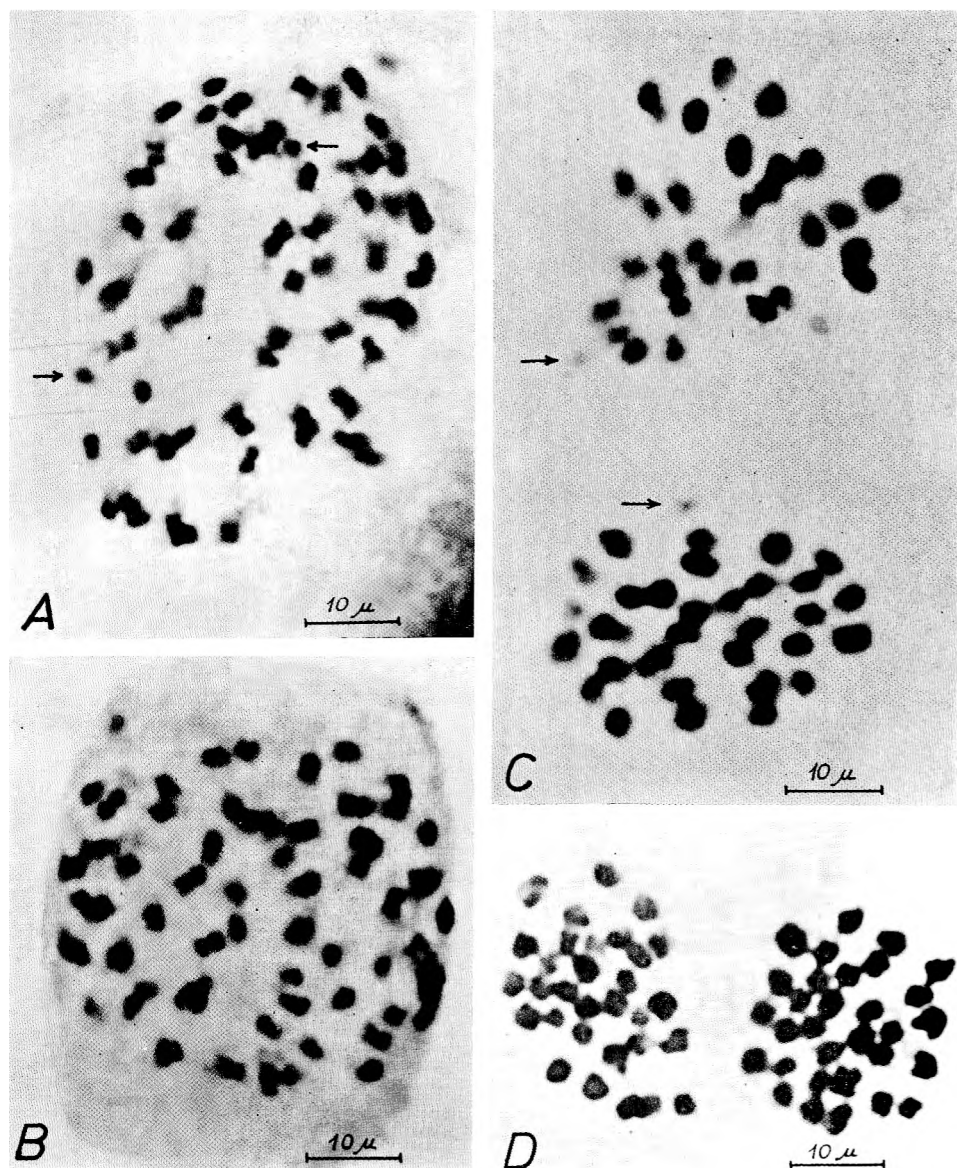
Fig. 2. Areas of distribution of intraspecific taxons of species *Primula auricula* L. in SR Croatia



Sl. 3. Žljezdaste dlake na listu:

Fig. 3. Glandular hairs on the leaf of:

- A *Primula auricula* subsp. *balbisii* & *Primula auricula* var. *obristii*
 B *Primula auricula* subsp. *auricula*



- Sl. 4. A *Primula auricula* subsp. *auricula* — mitotički kromosomi, $2n = 62 + 2B$
 B *Primula auricula* var. *obristii* — mitotički kromosomi, $2n = 62$
 C *Primula auricula* subsp. *balbisii* — mejotički kromosomi, $n = 31 + B$
 D *Primula auricula* var. *obristii* — mejotički kromosomi, $n = 31$

Fig. 4. A *Primula auricula* subsp. *auricula* — mitotic chromosomes, $2n = 62 + 2B$
 B *Primula auricula* var. *obristii* — mitotic chromosomes, $2n = 62$
 C *Primula auricula* subsp. *balbisii* — meiotic chromosomes, $n = 31 + B$
 D *Primula auricula* var. *obristii* — meiotic chromosomes, $n = 31$

Morfološka zapažanja vršena su na biljkama prirodnih populacija na Kalničkoj gori, Ivanšćici, Medvednici i Strahinjšćici.

Kao materijal za anatomska i citološka istraživanja poslužile su 33 biljke s Kalničke gore, presađene u lonce.

Anatomska ispitivanja vršena su na listovima, a citološka na cvjetnim pupoljcima i korjenčićima.

Mejotičke diobe promatrane su u matičnim stanicama polena. Preparacija antera iz pupoljaka vršena je odmah nakon izlaska sunca, jer se nakon cjelodnevnog ispitivanja pokazalo da je to jedino vrijeme kada tu dolazi do dioba. Od fiksacije sa acetoalkoholom (1:3), Carnoyom i formalin-acetoalkoholom se odustalo, jer su dobiveni bolji rezultati kod direktnog bojadisanja bez prethodne fiksacije. Antere su zagrijavane i preparirane »squash«-tehnikom (Heitz 1935, Hillary 1939) u acetoorceinu.

Mitotičke diobe promatrane su u stanicama korjenovog vrška. Korjenčići su sakupljani prije podne u vremenu od 9—11 sati kad je zapažen maksimum mitotske frekvencije. Pretretiranje je vršeno 1 1/2 sat na + 4°C u citostatiku kolhicinu 0,02% (Levan 1938). I ovdje je fiksacija preskočena, a pristupilo se odmah laganom kuhanju vrška korjenčića u acetoorceinu, u trajanju od 10 — 15 min. Nakon toga vršak je prepariran »squash«-tehnikom u kapi acetoorceina.

Preparati mejoze i mitoze uklapani su u euparal, a najbolji stadiji fotografirani su pod mikroskopom.

Na kalničkoj gori sabran je polen kratkovratih i dugovratih cvjetova od sva tri određena oblika *P. auricula* L. i sniman na Scanning — elektronskom mikroskopu.

Rezultati

Već unutar jedne populacije vrste *P. auricula* L. zapaža se polimorfnost morfoloških karakteristika. Jedne se javljaju potpuno neovisno i nevezano, kao što su oblik i rub lista i veličina polenovih zrnaca, dok se druge javljaju s međusobnom ovisnosti, a to su veličina i gustoća žljezdastih dlaka i pojava bijelog »praha« na listovima i čaškama.

Oblik lista mijenja se od dugoljastog preko jajasto-dugoljastog i jajastog do okruglasto-jajastog.

Rub lista, neovisno o obliku lista, pokazuje sve prijelaze od cjelovitog, sitno nazubljenog i sitno pilastog (zupci 1 mm) do krupno nazubljenog ili pilastog (zupci 3 mm), i to kod svih istraženih taksona. Najveći broj biljaka, kako u cjelini, tako i unutar podvrsta *auricula* i *balbisii* i varijeteta *obristii*, ima jajasto-dugoljaste listove čiji je rub manje ili više nepravilno nazubljen ili sitno pilast.

Epidermalne stanice lista, kako lica tako i naličja, imaju odebljali i naborani vanjski dio stijenke. Između njih su rijede ili gušće smještene žljezdaste dlake izgrađene od tri stanice. Stanica baze slična »tijelu« može biti dva do osam puta veća od njene širine. Na nju se nadovezuje mala, izodijametrična stanica poput »vrata«, na kojoj sjedi »glavica«, tj. okrugla žljezdasta stanica (sl. 3).

Pojavu bijelog »praha« (»brašnjavost«) na listovima, cvjetnim stapkama i čaškama, Favarger (1962) tumači kao pojavu flavonskih kristala i voska koji su izlučile epidermalne stanice. Mikroskopski pregled tog »praha« s listova pokazao je da se radi o štapićastim tvo-

revinama razne duljine, koje se katkada račvaju. Ti su štapići po dimenzijama i po boji vrlo slični odebljanjima na vanjskom dijelu stijenke epiderme, pa nije isključeno da to nisu samo izlučine već i oljušteni i ispucani vanjski slojevi stijenki epidermalnih stanica. Oblik tih štapičastih tvorevina kod svih je taksona jednak. Njihova boja je kod subsp. *auricula* žućkastozelenkasta, no uslijed loma svjetlosti izgleda bijela. Kod var. *obristii* (Stein) Beck katkada nalazimo malo takvih tvorevina pri samoj bazi mladih listova, ali u tom su slučaju nešto tamnije žućkastozelenkaste, a kod loma svjetla ne mijenjaju boju u bijelu. Test otapanja u alkoholu dokazao je voštani karakter tih prevlaka. Testovi na flavone tj. otapanje u vodi i djelovanje kiselinama i lužinama dali su negativne rezultate. Budući da za sistematiku vrste *Primula auricula* L. sama boja tih štapića nije od značenja, nije se u okviru ovoga rada dublje ulazilo u mikro-biokemijsku analizu tih tvorevina.

Utvrđeno je da postoji određeni odnos duljine i gustoće žljezdastih dlaka prema pojavi bijelih voštanih prevlaka na listovima, cvjetnim stapkama i čaškama i to:

List	Cvjetne stapke i čaške	Takson
žljezdaste dlake duge i guste	žljezdaste dlake duge i guste	subsp. <i>balbisii</i> (Lehm.) Arcang.
nema bijele voštane prevlake	nema bijele voštane prevlake	
žljezdaste dlake duge i guste	žljezdaste dlake kratke i rijetke	var. <i>obristii</i> (Stein) Beck
nema bijele voštane prevlake	pojavljuje se bijela voštana prevlaka	
žljezdaste dlake kratke i rijetke	žljezdaste dlake kratke i rijetke	subsp. <i>auricula</i>
pojavljuje se bijela voštana prevlaka	pojavljuje se bijela voštana prevlaka	

Polen dugovratih i kratkovratih cvjetova od biljaka subsp. *auricula*, subsp. *balbisii* (Lehm.) Arcang. i var. *obristii* (Stein) Beck sniman na Scanning — elektronskom mikroskopu, pokazao je da prema NPC — sistemu (Mägdefrau, Ehrendorfer, 1978) pripada zonotremnom tricolpatnom tipu. U pogledu morfološke građe ne postoje nikakve razlike između pojedinih taksona vrste *P. auricula* L.

Veličina zrnaca kod dugovratih biljaka iznosi 10 — 12 μ , a kratkovratih 16 — 18 μ . Zrnca nisu potpuno okrugla već postoji izduljenost u smjeru polarne osi za 2 μ .

Citološka istraživanja vršena su na somatskim kromosomima u stanicama korjenovog vrška i mejotičkim kromosomima u matičnim stanicama polena. Brojenje somatskih, mitotičkih i metafaznih kromosoma kod *P. auricula* L. subsp. *auricula*, *P. auricula* subsp. *balbisii* (Lehm.) Arcang. i *P. auricula* L. var. *obristii* (Stein) Beck, pokazalo je da se u svakoj pojedinoj jedinki, kod sva tri oblika, javljaju kromosomski brojevi: $2n = 62$ i $2n = 62 + 2B$ (sl. 4).

Istraživanje mejotičkih kromosoma u stadijima metafaze I i rane anafaze I potvrdilo je rezultat dobiven u mitotičkoj diobi. U metafazi se formiraju bivalenti, a u nekim stanicama se zapaža jedan nesporeni univalent, tj. B-kromosom. Univalent je zapažen u 50%—55% istraživanih stanica.

U istraživanim stadijima mejoze i mitoze vidljiva je pojava međusobnog sljepljivanja kromosoma i povezivanja kromatinskim nitima, što smanjuje jasnoću i otežava brojenje. Uz ove, već i ranije zapažene poteškoće (Kress 1962), obradu materijala otežava također veličina kromosoma, koja se kreće od 0,6—2,5 μ . Isti su razlozi zasad onemogućili izradu kariograma.

Četiri manja područja rasprostranjenja vrste *Primula auricula* u SR Hrvatskoj smještene su u njenom sjeverozapadnom dijelu, na približno istim nadmorskim visinama (600—860), i nisu mnogo udaljena jedno od drugoga. Unatoč vrlo sličnim stanišnim prilikama, brojnost i sastav populacija na svakom pojedinom nalazištu jasno se razlikuju. (sl. 2, tab. 2).

Kalnička gora je najprostranije i najbogatije područje rasprostranjenja vrste *P. auricula* L. u Hrvatskoj. Nekoliko populacija naseljuje sjeverne stijene Vranilca, Kataline, i Kalničke grede, a unutar njih se pojavljuju dvije podvrste i jedan varijetet. Najveći broj biljaka pripada varijetetu *obristii* (Stein) Beck, dok su podvrste *balbisii* (Lehm.) Arcang. i *auricula* zastupljene otprilike samo s jednom desetinom. Značajno je da sva tri oblika dolaze miješano, jedan uz drugi, bez mikroklimatskih ili nekih drugih ograničenja.

Ivanščica je po veličini drugo područje rasprostranjenja, a značajno je jer se razlikuje od ostalih. Ostaci izlomljenih i istrošenih stijena Lengasice, na sjevernim padinama Ivanščice, izloženi su suncu, tako da su populacije *P. auricula* L. na stijenama, i one brojnije u travi, cijeli dan obasjane suncem. Ovdje daleko najčešće dolazi podvrsta *balbisii* (Lehm.) Arcang.; nađen je samo jedan primjerak podvrste *auricula*, a na jednoj stijeni šest biljaka varijeteta *obristii* (Stein) Beck.

Na Medvednici je područje rasprostranjenja malo i ograničeno na sjeveroistočnu stranu Vitelničke pećine. Cijelu populaciju ovdje izgrađuje varijetet *obristii* (Stein) Beck, a zapaženo je samo nekoliko biljaka podvrste *balbisii* (Lehm.) Arcang.

Na Strahinjšćici se nalazi najmanje područje rasprostranjenja i to na jednoj maloj, sjeveru eksponiranoj stijeni, gdje dolazi samo varijetet *obristii* (Stein) Beck.

Tabela 2. Zastupljenost pojedinih taksona vrste *P. auricula* L. u područjima rasprostranjenja SR Hrvatske.

	subsp. <i>auricula</i>	subsp. <i>balbisii</i>	var. <i>obristii</i>
Kalnička gora	9,7%	12,8%	77,5%
Ivanščica	0,9%	94,2%	4,9%
Medvednica	—	3,3%	96,7%
Strahinjšćica	—	—	100 %

Diskusija

Svi autori, koji su dosad opisivali vrstu *Primula auricula* L. i njene oblike, polaze od istih morfoloških kriterija, pa se izdvojeni oblici kod pojedinih istraživača morfološki u potpunosti podudaraju. Ali do razlika dolazi u pogledu interpretacije vrijednosti tih kriterija, tj. u pogledu vrednovanja pojedinih oblika, odnosno određivanja intraspecifičnih taksonomskih odnosa.

Beck (1890) smatra da je var. *obristii* varijetet od subsp. *auricula*, dok ga Hegi (1931) smatra varijetatom subsp. *balbisii* i tumači da on zauzima mjesto između te dvije podvrste i da je vjerojatno hibridnog porijekla. Prema morfološkim istraživanjima koja su izvršena na materijalu u Hrvatskoj pokazalo se, da je gotovo nemoguće odrediti kojoj podvrsti taj varijetet pripada, jer je on potpuno intermedijaran.

Oštre morfološke razlike u pogledu gustoće i veličine žljezdastih dlaka te u pogledu pojave ili pomanjkanja bijele voštane prevlake, opravdavaju svrstavanje izrazito različitih oblika u podvrste *auricula* i *balbisii*.

Navedenim istraživanjima ruba lista na obilnom materijalu na samim staništima kao i na materijalu iz herbarija (ZA, LJ, SA) utvrdilo se, da je rub lista vrlo varijabilna karakteristika: ona se kod podvrsta *auricula* i *balbisii* kao i kod varijeteta *obristii* javlja podjednako u svim mogućim prijelazima od cjelovitog ruba do pilasto nazubljenog, gdje su zupci veličine i do 3 mm. Prema tome krupno pilasto nazubljen rub lista, koji su neki autori uzeli kao jedinu diferencijalnu karakteristiku za postavljanje subsp. *serratifolia* (Roch.) Jav., ne može biti mjerodavan za podvrstu, pa čak ni formu, jer se podjednako javlja kod svih oblika.

Horološkim istraživanjima upotpunjeno je dosadašnje poznavanje rasprostranjenja ove polimorfne vrste u SR Hrvatskoj (Schlosser i Vukotinić 1869, Gusić 1918); došlo se do zanimljivog podatka, da je na svim nalazištima u Hrvatskoj prisutan var. *obristii*, dok su podvrste *auricula* i *balbisii* zastupljene u malom broju (osim na Ivanšćici). To navodi na zaključak da su obje podvrste u tim područjima eventualno samo produkt cijepanja taksona *obristii* (Hegi 1926). U prilog tome govori i činjenica, da su biljke podvrste *balbisii*, inače bez mirisa (Hegi 1926, Hayek 1931, Fiori 1969), na našem području mirisne. Veći broj biljaka podvrste *balbisii* na Ivanšćici vjerojatno je rezultat odabiranja s obzirom ne toplije, suncu eksponirano stanište, kao što činjenica da na Strahinjšćici dolazi samo varijetet *obristii* uz ostalo govori o osiromašenju i postepenom propadanju tog nalazišta.

Obradom citološkog materijala (mitotičkih i mejotičkih kromosoma) na podvrstama *auricula* i *balbisii* te varijetetu *obristii* izbrojeno je $2n = 62$ i $2n = 62 + 2B$ kromosoma, što se podudara s rezultatima većine autora (vidi tab. 1). Pojava univalenta zabilježena je i u istraživanjima Kressa (1962), gdje ga autor naziva »aditivnim« kromosomom. Očigledno je da se radi o B-kromosomu koji se javlja u cca 50% istraživanih stanica iste jedinice.

Zanemarivši najstarije rezultate brojenja kromosoma (Marchal 1920, Moser 1925, Vokolek 1926, Bruun 1932, u Fedorov 1974), prema kojima je već zauzet kritički stav (Wanner 1943, Kress 1962), u najvećem dijelu areala broj kromosoma je prema većini autora (Wanner 1943, Chiarugi 1956, Skalinska 1959, Simon 1961, u Fedorov 1974) istovjetan te iznosi $2n = 62$. Kress (1962) daje

prvi podatak o lokalitetima i navodi neke intraspecifične taksoni i razlike u njihovim kromosomskim brojevima. Međutim on je kod subsp. *balbisii* sa Dolomita prebrojio $2n = 64$. U taj broj uključena su i dva »aditivna« kromosoma, što bi značilo da je $2n = 62 + 2B$. U ovim istraživanjima dobiveni rezultat za subsp. *balbisii* $2n = 62$ i $2n = 62 + 2B$ slaže se s onim od Kress-a (1962) i ukazuje na prisutnost B-kromosoma, tj. aneuploidiju te podvrste izvan njenog glavnog areala na Apeninima. Za subsp. *auricula* i var. *obristii* ne može se postaviti komparacija, jer njihovi kromosomski brojevi za ostala područja još nisu utvrđeni.

Isti kromosomski brojevi za sva tri intraspecifična taksona s područja Kalničke gore, kao i nepostojanje razlika u veličini i površinskoj strukturi polenovih zrnaca, moglo bi potvrđivati pretpostavku da su svojte *auricula* i *balbisii* samo produkt cijepanja svojte *obristii*: u tom bi slučaju vjerojatno valjalo drukčije vrednovati odliku *obristii*. Moguće je, naravno, i nesmetano ponovno križanje, čija je posljedica velika raznolikost morfoloških karakteristika takvih populacija.

Na temelju izloženih vlastitih istraživanja daje se slijedeći ključ za određivanje intraspecifičnih taksona polimorfne vrste *Primula auricula* L.:

- A Čaška i cvjetne stapke, ponekad i listovi, prekriti bjeličastom voštanom prevlakom; žljezdaste dlake na čaški i cvjetnim stapkama vrlo kratke i rijetke.

- 1) Listovi prekriti bjeličastom voštanom prevlakom, a žljezdaste dlake na njima vrlo kratke i rijetke.

... subsp. *AURICULA*
Kalnik, Ivanščica.

- 2) Listovi bez bjeličaste voštane prevlake, prekriti gustim i dugim žljezdastim dlakama.

... var. *OBRISTII* (Stein) Beck
Kalnik, Ivanščica, Medvednica, Strahinjščica.

- B Čaška, cvjetne stapke i listovi bez bjeličaste voštane prevlake; cijela biljka gusto žljezdasto dlakava, a rubovi čaške žljezdasto-trepavičasti

.... subsp. *BALBISII* (Lehm.) Arcang.
Kalnik, Ivanščica, Medvednica.

Zaključak

U okviru ovog rada izvršena su morfološka, citološka i horološka istraživanja vrste *Primula auricula* L. na području SR Hrvatske.

Morfološka istraživanja pokazala su da veći broj karakteristika vrste *Primula auricula* L. podliježe velikoj varijabilnosti. Oblik lista varira od dugoljastog do okruglo-jajastog. Rub lista, kod svih taksonomskih oblika, varira podjednako od cjelovitog, malo nazubljenog, sitno pilastog od krupno pilastog ili nazubljenog. Iz toga proizlazi da karakteristika »krupno pilasti rub«, koja je do sada služila kao jedina, isključiva karakteristika za izdvajanje subsp. *serratifolia* (Roch.) Jav. ili var. *serratifolia* Roch, unutar podvrste *auricula* nema takvu vrijednost, te da taj takson kao takav treba ukinuti.

Dvije vrlo značajne karakteristike epiderme — žljezdaste dlake i bijela voštana prevlaka — na istom dijelu biljke uvijek isključuju jedna drugu. Odnos tih dviju karakteristika ustaljen je s obzirom na razne dijelove biljke pa se na temelju toga izdvajaju tri morfološka oblika.

Analiza polena na Scanning — elektronskom mikroskopu pokazala je, da u pogledu morfološke građe polenovih zrnaca nema nikakvih razlika između pojedinih taksona. Prema NPC — sistemu polen pripada zono-tremnom tricolpatnom tipu.

Citološkim istraživanjima prvi puta je na području Jugoslavije ustanovljen kromosomski broj: on iznosi $2n = 62$ i $2n = 62 + 2B$. B-kromosomi javljaju se u cca 50% istraživanih stanica svake pojedine jedinke, bez obzira na taksonomski oblik. Po prisutnosti dva B-kromosoma u kromosomskoj garnituri, te po čestoj pojavi vegetativnog razmnožavanja korijenom, vidi se da je vrsta *P. auricula* L. apomiktički aneuploid.

Horološka istraživanja vršena su u četiri područja rasprostranjenja u SR Hrvatskoj. Unatoč sličnim stanišnim prilikama, brojnost i sastav populacija na svakom pojedinom nalazištu jasno se razlikuju. *P. auricula* L. var. *obristii* (Stein) Beck zastupljena je na Kalničkoj gori, Medvednici i Strahinjšćici najvećim brojem biljaka, a jedino na Ivanšćici velika većina biljaka pripada podvrsti *balbisii* (Lehm.) Arcang.

Na temelju rezultata morfoloških, citoloških i horoloških istraživanja utvrđena su na području SR Hrvatske tri intraspecifična taksona:

Primula auricula L. subsp. *auricula*

Primula auricula L. var. *obristii* (Stein) Beck

Primula auricula L. subsp. *balbisii* (Lehm.) Arcang.

Na kraju donesen je i ključ za determinaciju intraspecifičnih taksona polimorfne vrste *Primula auricula* L.

Literatura

- Beck, G., 1890: Flora von Nieder-Oesterreich. Bd II, Wien.
- Boros, A., 1933: A *Primula auricula* a Vértességben. Botanikai közlemények 30, 189—191.
- Bruun, H. G., 1932: Cytological studies in *Primula* with special reference to the relation between the karyology and taxonomy of the genus. Symbolae Botanicae Upsalienses, 1.
- Diklić, N. i V. Nikolić, 1970: *Primula auricula* L. subsp. *serratifolia* (Roch.) Jav. na Velikom Kršu u sjeveroistočnoj Srbiji. Glasn. Prirodnj. muz. knj. 25.
- Favarger, C., 1962: Flore et végétation des Alpes I. Etage Alpin. Vol. I, Neuchâtel.
- Fedorov, 1974: Chromosome numbers of flowering plants. Leningrad. Reprint Koenigstein.
- Fiori, A., 1969: Nuova Flora analitica d'Italia, Bologna.
- GussiĆ, N., 1918: Nova nalazišta vrste *Primula auricula* L. u Hrvatskoj. Glasn. Hrv. prir. društva, 30, 1—4, Zagreb.
- Hegi, G., 1926: Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Bd V/3, München.
- Heitz, E., 1935: Die Nucleal-Quetschmethode. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 53, 870—878.
- Hillary, B. B., 1939: Improvements to the permanent root tip squash technique. Stain. Technol 14, 97—99.
- Javorka, S., 1925: Magyar Flora. Budapest.

- Kress, A., 1962: Zytotaksonomische Untersuchungen an den Primmeln der Sektion *Auricula* Pax. Oesterr. Botan. Zeitschr. Bd. 110.
- Levan, A., 1930: The effect of colchicine on root mitoses in *Allium*. Hereditas 24, 471—489.
- Mügdefrau, K., F. Ehrendorfer, 1978: Udžbenik botanike za visoke škole, Školska knjiga, Zagreb.
- Marchal, E., 1920: Recherches sur les variations numériques des chromosomes dans série végétale. Acad. Roy. Belgique Cl. Science. Mémoires collection in 8, 2. Ser. T. 4, Fase. 3, 1—108.
- Pančić, J., 1874: Flora Kneževine Srbije, Beograd.
- Polgar, S., 1933: A Bakonyi Tobanhegy vegetaciola. Botanikai közlemények 30.
- Redl, R., 1928: *Primula auricula* L. a Bakonyban. Botanikai közlemények 25, 154—155.
- Rossi, Lj., 1930: Pregled flore Hrvatskog Primorja, Prirodosl. istraž. 17.
- Schlosser, J. C., Lj. Vukotinović, 1854: Das Kalniker Gebirge. Österr. Bot. Wochenbl. 4, 122.
- Schlosser, J. C., Lj. Vukotinović, 1857: Syllabus florae Croaticae. Zagreb.
- Schlosser, J. C., Lj. Vukotinović, 1869: Flora Croatica. Zagrabiae.
- Schroeter, C., 1908: Pflanzenleben der Alpen, Zürich.
- Wanner, H., 1943: Zur Karyologie der Gattung *Primula* L. Sect. *Auricula* Duby. Planta 33.

SUMMARY

NEW LIGHTS CONCERNING THE RELATIONSHIPS WITHIN THE POLYMORPHIC SPECIES *PRIMULA AURICULA* L.

Maja Kovačević

(Arboretum Trsteno — Yugoslav Academy for Science and Art)

This paper deals with morphological, cytological and chorological investigations on polymorphic species *Primula auricula* L. on the areas of distribution in SR Croatia.

As can be seen from the morphological investigations, the majority of characteristics show a large variability. For all established taxonomic forms leaf margin varies in the same manner: from smooth-edged to big-toothed. On the basis of this observation, the autor brought out the conclusion that the taxon subsp. *serratifolia* (Roch.) Jav. has no value and require to abolish it, because till this day the big-toothed leaf margin was the only determination characteristic for this subspecies.

Two very significant characteristics of epiderm — glandular hairs and white »pouder«, for which it has been stated to be of a coated wax-sticky made, and on the same part of the plant they always exlude each other reciprocally. The relationship of these two characteristics has been fixed concerning the different parts of the plant, and three morphologic shapes are outstanding being based on them.

Polen analysis on Scanning — electron microscope shows that there is no difference in morphological structure of polen grains between each taxon of species *P. auricula* L. According to NPC — system, polen belong to zonotreme tricolpate type.

Cytological investigations were made on plants from Kalnik Mountain. The studies of mitosis in root — tip cells and studies of meiosis in mother—pollen cells were investigated. Dimensions of chromosomes are $0,6 - 2,5 \mu$. For the first time it is determined the chromosome number for the district of Yugoslavia and it is $2n = 62$ and $2n = 62 + 2B$. Because of the presence of B-chromosomes and often asexual reproduction it is visible that *P. auricula* is apomictic aneuploid.

On the basis of summarized results of morphological and cytological investigations three intraspecific taxons are established:

Primula auricula L. subsp. *auricula*

Primula auricula L. var. *obristii* (Stein) Beck

Primula auricula L. subsp. *balbisii* (Lehm.) Arcang.

Chorological investigations are made in four areas of distribution in SR Croatia. Composition of populations in each area of distribution are distinctly different.

P. auricula L. var. *obristii* (Stein) Beck is found on the Kalnik Mountain, on Medvednica and Strahinjščica with the greatest number of plants, but only on Ivanščica the most plants exclusively belong to the subsp. *balbisii* (Lehm.) Arcang.

The key for determination of intraspecific taxons of polymorphic species *P. auricula* L. was given based on these investigations.

Maja Kovačević, mr biol.

Arboretum Trsteno

Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti

YU-50233 Trsteno (Jugoslavija)